

## Synchronous machine external rotor design

**Publication number:** DE4418454

**Publication date:** 1995-11-30

**Inventor:** ADELSKI HANS-JOACHIM DIPL ING (DE); BECK REINHARD (DE); LUTZ GUENTER (DE)

**Applicant:** SIEMENS AG (DE)

**Classification:**

- international: **H02K1/27; H02K21/46; H02K1/27; H02K21/00; (IPC1-7): H02K21/46; H02K1/27**

- european: H02K1/27C; H02K21/46

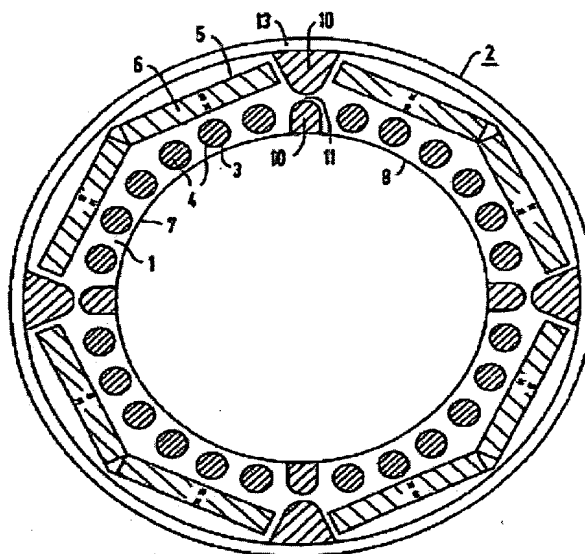
**Application number:** DE19944418454 19940526

**Priority number(s):** DE19944418454 19940526

[Report a data error here](#)

### Abstract of DE4418454

The outer rotor of a synchronous machine has a moulded short circuit cage. The rotor plate packet (1) is surrounded by a cladding (13) and is furnished with permanent magnets (6). The latter form the magnetic poles of the rotor. Pole holes (9) are formed between the magnetic poles. The pole packet (1) is interrupted near the pole holes (9) by one or more radially overlapping cut-out sections (10). The individual plates are connected to each other in the circumferential direction merely by at least one connecting bridge (11,12) formed as a saturation bridge.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift  
10 DE 44 18 454 A 1

51 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
H 02 K 21/46  
H 02 K 1/27

21 Aktenzeichen: P 44 18 454.9  
22 Anmeldetag: 26. 5. 94  
43 Offenlegungstag: 30. 11. 95

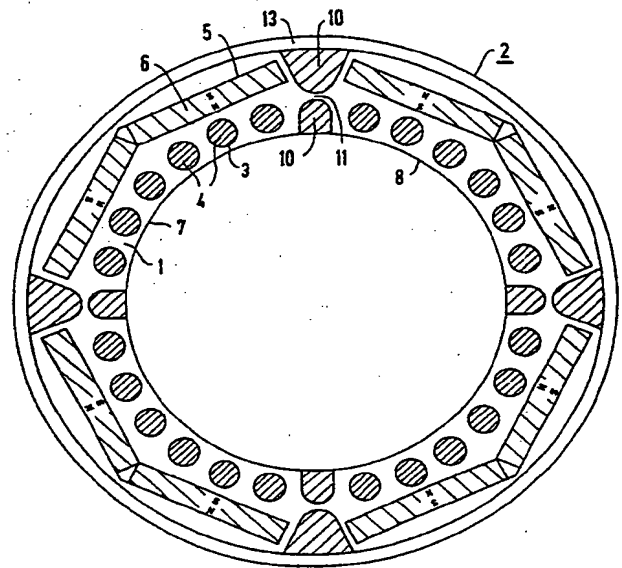
71 Anmelder:  
Siemens AG, 80333 München, DE

72 Erfinder:  
Adelski, Hans-Joachim, Dipl.-Ing. (FH), 97616 Salz,  
DE; Beck, Reinhard, 97616 Bad Neustadt, DE; Lutz,  
Günter, 97762 Hammelburg, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:  
JP Patents Abstracts of Japan: 4-210758 A.,  
E-1293, Nov. 25, 1992, Vol. 16, No. 554;  
4-91651 A., E-1232, July 13, 1992, Vol. 16, No. 318;

54 Außenläufer einer Synchronmaschine

57 Die Erfindung betrifft einen Außenläufer einer Synchronmaschine, welcher Läufer einen gegossenen Kurzschlußkäfig aufweist und dessen Läuferblechpaket (1) von einem Rückschlußmantel (13) umgeben und mit die Magnetpole des Läufers bildenden Dauermagneten (6) bestückt ist, wobei zwischen den Magnetpolen Pollücken (9) bestehen. Eine Leistungsminderung durch Streuverluste wird dadurch weitgehend vermieden, daß das Läuferblechpaket (1) im Bereich der Pollücken (9) durch eine oder mehrere radial übereinander liegende Aussparungen (10) unterbrochen ist und die einzelnen Bleche in Umfangsrichtung lediglich durch mindestens einen als Sättigungssteg ausgebildeten Verbindungssteg (11 bzw. 12) miteinander verbunden sind.



DE 44 18 454 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 10. 95 508 048/289

4/28

Die Erfindung betrifft einen Außenläufer einer Synchronmaschine, welcher Läufer einen gegossenen Kurzschlußkäfig aufweist und dessen Läuferblechpaket von einem Rückschlußmantel umgeben und mit die Magnetpole des Läufers bildenden Dauermagneten bestückt ist, wobei zwischen den Magnetpolen Pollücken bestehen.

Ein solcher Außenläufer ist durch die DE-A-24 34 220 bekannt. Bei diesem bekannten Läufer sind die Dauermagnete am Außenumfang des als geschlossener Ring ausgebildeten Läuferblechpaketes angeordnet. Zwar sind die zu Polen unterschiedlicher Polarität gehörenden Dauermagnetschalen zur Bildung von Pollücken voneinander beabstandet, jedoch ist das Läuferblechpaket im Bereich der Pollücken nicht unterbrochen, so daß im Bereich der Pollücken über das Läuferblechpaket ein magnetischer Kurzschluß zwischen den benachbarten Magnetpolen besteht. Dies führt zu einer Leistungsminderung der Maschine.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Außenläufer der gattungsgemäßen Art so zu gestalten, daß eine derartige Leistungsminderung vermieden wird.

Die Lösung der gestellten Aufgabe gelingt nach der Erfindung dadurch, daß das Läuferblechpaket im Bereich der Pollücken durch eine oder mehrere radial übereinander liegende Aussparungen unterbrochen ist und die einzelnen Bleche in Umfangsrichtung lediglich durch mindestens einen als Sättigungssteg ausgebildeten Verbindungssteg miteinander verbunden sind. Durch die in den Pollücken vorgesehene Verbindung der Läuferbleche mittels eines Verbindungssteiges bleiben die Läuferbleche als einteiliges Bauteil erhalten und lassen sich somit weiterhin leicht zu einem Läuferblechpaket zusammenfügen. Durch den als Sättigungssteg ausgebildeten Verbindungssteg wird ein magnetischer Kurzschluß zwischen den benachbarten Magnetpolen unterschiedlicher Polarität weitgehend vermieden.

Dadurch, daß nur ein Verbindungssteg im Bereich des Außenumfangs des Läuferblechpaketes vorgesehen ist, der nach dem Gießen des Kurzschlußkäfigs entfernt ist, bleiben die durch ein einteiliges Bauteil gegebenen fertigungstechnischen Vorteile erhalten, wohingegen durch das Entfernen des Verbindungssteiges jegliche magnetisch leitfähige Metallverbindung zwischen den Magnetpolen des Läuferblechpaketes entfällt. Dadurch werden die Streuverluste weiter vermindert.

Eine hohe Festigkeit des Läuferblechpaketes wird dadurch erreicht, daß die Aussparungen beim Gießen des Kurzschlußkäfigs mit ausgegossen sind, wobei die die Aussparungen ausfüllenden Stabteile mit den Kurzschlußringen des Kurzschlußkäfigs verbunden sind.

Durch das Einfügen der Dauermagnete in entsprechende Aufnahmeöffnungen des Läuferblechpaketes besteht die Möglichkeit, die Dauermagnete bereits vor dem Gießen des Kurzschlußkäfigs an dem Läuferblechpaket anzubringen, so daß die Fertigung des Läufers vereinfacht wird.

Anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels wird die Erfindung nachfolgend näher beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1 einen Außenläufer mit Rückschlußmantel für das Läuferblechpaket im Querschnitt,

Fig. 2 einen weiteren Außenläufer ohne Rückschlußmantel im Querschnitt.

Mit 1 ist ein Läuferblechpaket eines Außenläufers 2 bezeichnet, in dessen Nuten 3 die Kurzschlußstäbe 4 eines Kurzschlußkäfigs eingegossen sind. Radial außer-

halb der Kurzschlußstäbe 4 sind in entsprechenden Aufnahmeöffnungen 5 des Läuferblechpaketes 1 Dauermagnete 6 eingesetzt. Die Dauermagnete 6 können vor dem Gießen des Kurzschlußkäfigs in das Läuferblechpaket eingebracht werden. In den Aufnahmeöffnungen 5 sind die Dauermagnete 6 ausreichend gesichert, so daß das Gießverfahren ohne Beeinträchtigung durchgeführt werden kann.

Entsprechend der jeweiligen Polarisierung der in das Läuferblechpaket 1 eingebrachten Dauermagnete werden am Läuferblechpaket 1 magnetische Nord- und Südpole 7 und 8 ausgebildet. Im Bereich der zwischen den Magnetpolen 7 und 8 bestehenden Pollücken 9 sind am Läuferblechpaket 1 durch entsprechende Ausstanzungen der einzelnen Läuferbleche gebildete Aussparungen 10 vorgesehen. Damit die Läuferbleche beim und nach dem Herstellen der Ausstanzungen nicht in einzelne Polsegmente zerfallen, wird im Bereich der Ausstanzungen ein die Polsegmente in Umfangsrichtung verbindender Verbindungssteg 11 stehen gelassen. Der Verbindungssteg 11 ist in seiner Breite so bemessen, daß er als Sättigungssteg wirkt, insbesondere dann, wenn er auch noch nach Fertigstellung des Läufers bestehen bleibt, wie dies bei dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel der Fall ist.

Bei der Ausführungsvariante nach Fig. 2 ist ein die Aussparung 10 überbrückender Verbindungssteg 12 am Außenumfang des Läuferblechpaketes 1 vorgesehen. Beim Gießen des Kurzschlußkäfigs werden auch die Aussparungen 10 mit ausgegossen. Hierdurch erhält das Läuferblechpaket 1 trotz der Aussparungen 10 eine ausreichende mechanische Festigkeit. Der am Außenumfang angeordnete Verbindungssteg 12 kann dann durch Überdrehen des Läuferblechpaketes 1 vollständig entfernt werden, so daß keine magnetisch leitfähige Verbindung mehr zwischen den Magnetpolen 7 und 8 besteht.

Auch bei der Ausbildung des Läuferblechpaketes 1 entsprechend der Darstellung nach Fig. 1 kann das Läuferblechpaket 1 überdreht und somit an den Innendurchmesser eines des Läuferblechpaketes 1 umschließenden Rückschlußmantels 13 angepaßt werden. Dies gilt auch für das in Fig. 2 dargestellte Läuferblechpaket 1, welches beim Abdrehen der Verbindungsstege 12 an die Innenöffnung eines auf das Läuferblechpaket 1 aufbringbaren, in der Zeichnung nicht dargestellten, Rückschlußmantels angepaßt werden kann.

Bei dem beschriebenen Außenläufer 2 sind dessen Nord- und Südpole 7 und 8 durch die Aussparungen 10 voneinander getrennt, so daß in den Pollücken ein direkter Rückschluß der Magnetflüsse zwischen den Magnetpolen unterschiedlicher Polarität unterbunden ist. Hierdurch ergibt sich eine entsprechende Leistungsverbesserung für die mit einem solchen Außenläufer ausgerüstete elektrische Maschine. Fertigungstechnisch vorteilhaft ist es, daß die Dauermagnete 6 in entsprechende Aufnahmeöffnungen 5 eingesetzt sind. Damit können die Dauermagnete 6 bereits vor dem Gießen des Kurzschlußkäfigs am Läuferblechpaket 1 angebracht werden, so daß eine gesonderte Montage und Befestigung der Dauermagnete nach dem Gießen des Kurzschlußkäfigs entfällt.

#### Patentansprüche

1. Außenläufer einer Synchronmaschine, welcher Läufer einen gegossenen Kurzschlußkäfig aufweist und dessen Läuferblechpaket (1) von einem Rück-

schlußmantel (13) umgeben und mit die Magnetpole des Läufers bildenden Dauermagneten (6) bestückt ist, wobei zwischen den Magnetpolen Pollücken (9) bestehen, dadurch gekennzeichnet, daß das Läuferblechpaket (1) im Bereich der Pollücken (9) durch eine oder mehrere radial übereinander liegende Aussparungen (10) unterbrochen ist und die einzelnen Bleche in Umfangsrichtung lediglich durch mindestens einen als Sättigungssteg ausgebildeten Verbindungssteg (11 bzw. 12) miteinander verbunden sind. 5 10

2. Außenläufer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß nur ein Verbindungssteg (11) im Bereich des Außenumfanges des Läuferblechpaketes (1) vorgesehen ist, der nach dem Gießen des Kurzschlußkäfigs entfernt ist. 15

3. Außenläufer nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Aussparungen (10) beim Gießen des Kurzschlußkäfigs mit ausgegossen sind, wobei die die Aussparungen (10) ausfüllenden Stabteile mit den Kurzschlußringen des Kurzschlußkäfigs verbunden sind. 20

4. Außenläufer nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Dauermagnete (6) in entsprechende Aufnahmeöffnungen (10) des Läuferblechpaketes (1) eingesetzt sind. 25

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

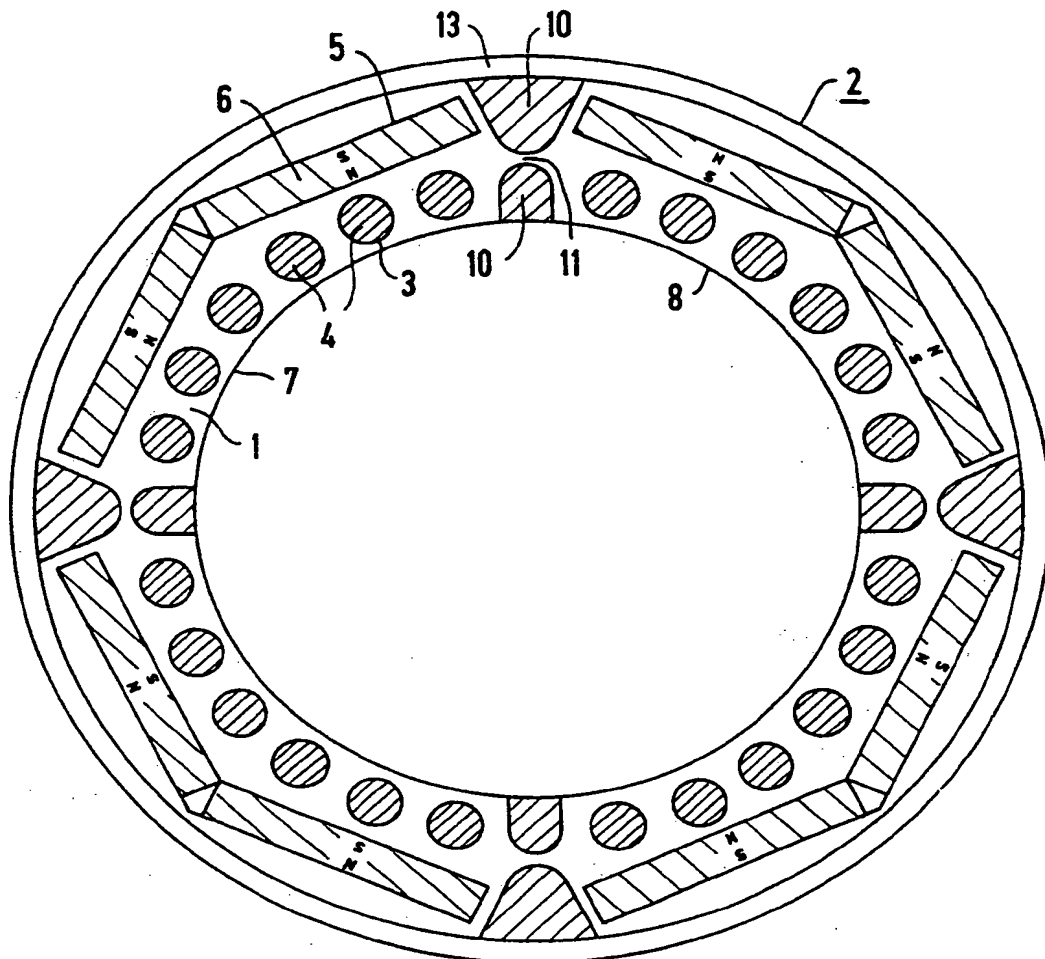


FIG 1

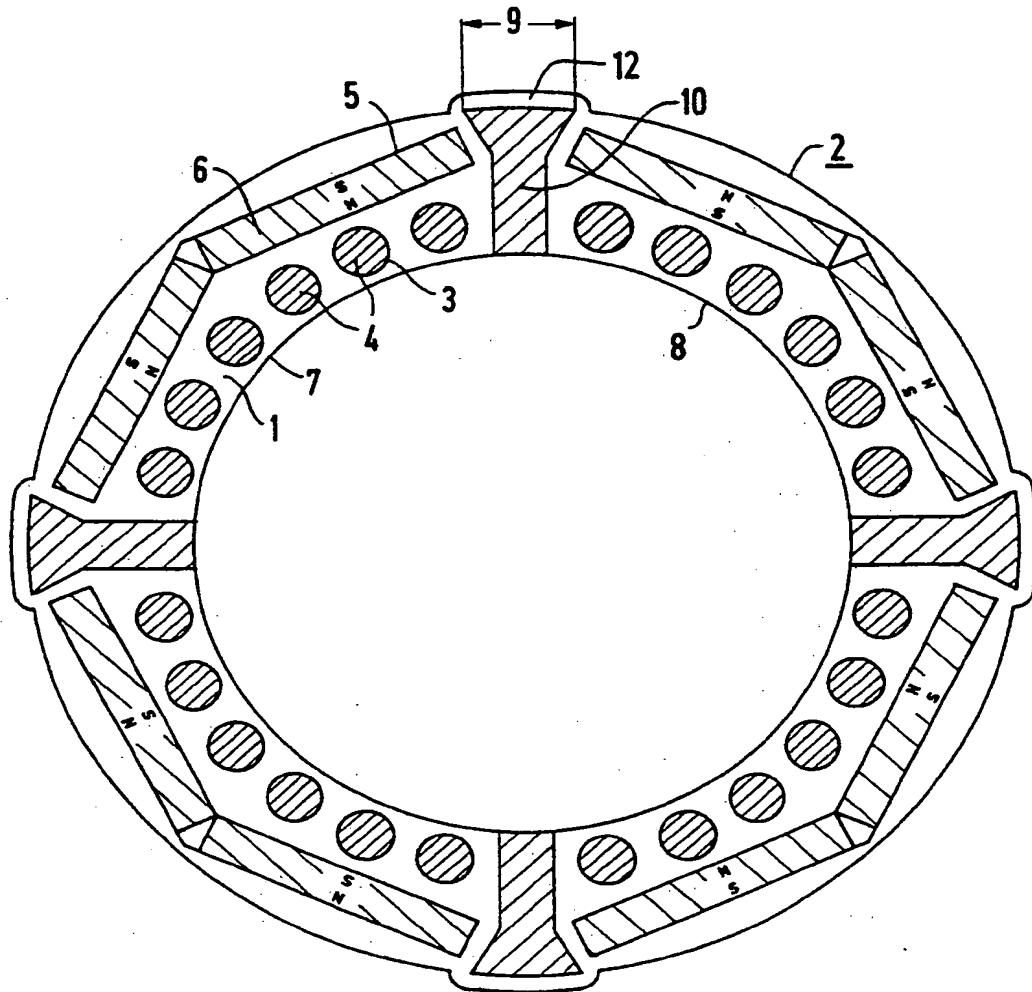


FIG 2